

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

09-070177

(43)Date of publication of application : 11.03.1997

(51)Int. CI.

H02M 7/48

H02M 7/06

H02P 7/63

(21)Application number : 07-222031

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 30.08.1995

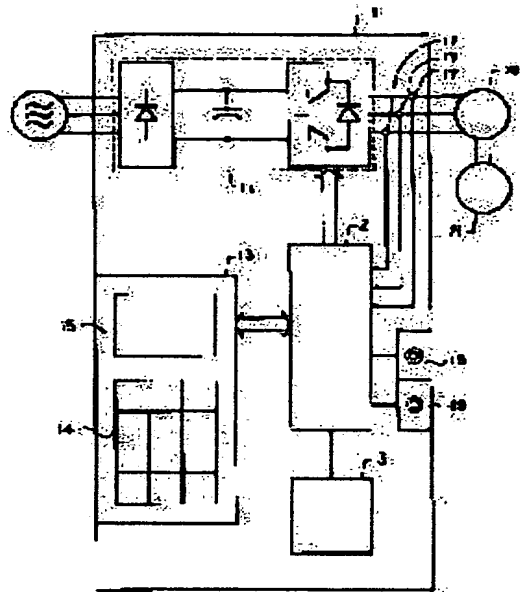
(72)Inventor : TAKAHASHI NORIKO  
OTAKE KEIZO

## (54) INVERTER DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an inverter device which can easily specify the cause of system nonconformity between the inverter device and a motor or between the motor and a load.

SOLUTION: In an inverter device, there are provided with a main circuit section 11 composed of a converter section which once converts commercial power supply into a direct current and an inverter section which converts the direct current into an alternating current of a variable frequency, a control circuit section 2 which controls the main circuit section 11, a storing means 3 which stores the information required by the control circuit section 2 for performing control, a current detecting means 17 which detects the output current of the main circuit section 11, and a signal outputting means 19. The control circuit section 2 outputs a signal by discriminating that the inverter device becomes abnormal when the output current becomes zero while the inverter device operates.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 7 0 1 7 7

(43) 公開日 平成9年 (1997) 3月11日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 M	7/48	9181 - 5 H	H 0 2 M	7/48 M
		9181 - 5 H		J
	7/06	8726 - 5 H		7/06 A
H 0 2 P	7/63	3 0 2	H 0 2 P	7/63 3 0 2 S

審査請求 未請求 請求項の数 6

OL

(全 1 1 頁)

(21) 出願番号 特願平7-222031

(22) 出願日 平成7年 (1995) 8月30日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 高橋 典子

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱  
電機エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 大竹 啓三

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱  
電機株式会社内

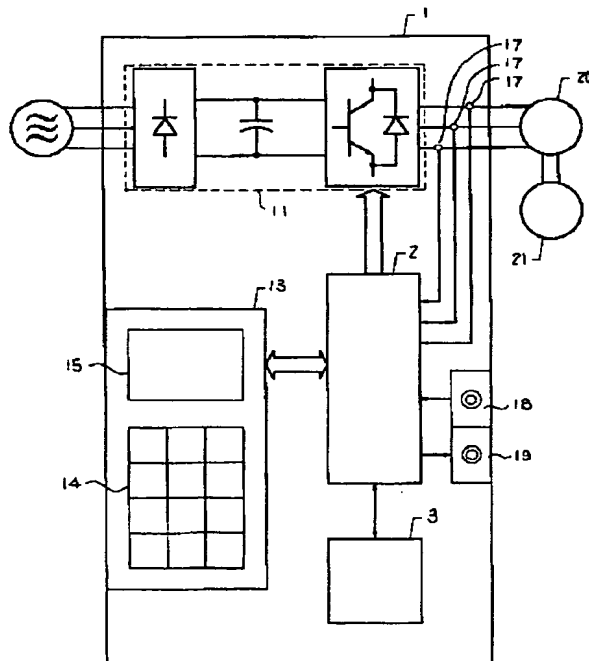
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 インバータ装置

(57) 【要約】

【課題】 インバータ装置とモータ、モータの負荷の間といったシステムの不具合原因の特定が容易にできるインバータ装置を得る。

【解決手段】 商用電源を一旦直流に変えるコンバータ部とこの直流を可変周波数の交流に変えるインバータ部からなる主回路部 11 と、主回路部 11 を制御する制御回路部 2 と、制御回路部 2 の行う制御に必要な情報を記憶する記憶手段 3 と、主回路部 11 から出力される出力電流を検出する電流検出手段 17 と、信号出力手段 19 と、を備えたインバータ装置において、制御回路部 2 はインバータ装置が運転状態であるにもかかわらず出力電流がゼロである時に、異常と判断して信号を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 商用電源を一旦直流に変えるコンバータ部とこの直流を可変周波数の交流に変えるインバータ部からなる主回路部と、この主回路部を制御する制御回路部と、この制御回路部の行う制御に必要な情報を記憶する記憶手段と、前記主回路部から出力される出力電流を検出する電流検出手段と、信号出力手段と、を備えたインバータ装置において、前記制御回路部はインバータ装置が運転状態であるにもかかわらず出力電流がゼロである時に、異常と判断して信号を出力するようにしたことを特徴とするインバータ装置。

【請求項 2】 商用電源を一旦直流に変えるコンバータ部とこの直流を可変周波数の交流に変えるインバータ部からなる主回路部と、この主回路部を制御する制御回路部と、この制御回路部の行う制御に必要な情報を記憶する記憶手段と、前記主回路部から出力される出力電流を検出する電流検出手段と、信号出力手段と、を備えたインバータ装置において、前記制御回路部はインバータ装置が運転中にもかかわらず出力電流が設定電流値以下であった時、異常と判断して信号を出力するようにしたことを特徴とするインバータ装置。

【請求項 3】 インバータ装置が運転中にもかかわらず出力電流が設定電流値以下の時間が設定時間以上続いた時、異常と判断して信号を出力するようにしたことを特徴とする請求項 2 記載のインバータ装置。

【請求項 4】 前記制御回路部は、出力電流を  $d-q$  軸に変換し、この変換した  $q$  軸電流を用いて正常か異常かを判断することを特徴とする請求項 2 ないし請求項 3 記載のインバータの装置。

【請求項 5】 商用電源を一旦直流に変えるコンバータ部とこの直流を可変周波数の交流に変えるインバータ部からなる主回路部と、この主回路部を制御する制御回路部と、この制御回路部の行う制御に必要な情報を記憶する記憶手段と、前記主回路部から出力される出力電流を検出する電流検出手段と、信号出力手段と、を備えたインバータ装置において、前記制御回路部は出力電流を各相毎に検出し、アンバランス度設定値を越えた時に異常と判断して信号を出力するようにしたことを特徴とするインバータ装置。

【請求項 6】 前記制御回路部は異常と判断した場合、信号を出力するとともに、インバータの出力を遮断することを特徴とした請求項 1 ないし請求項 5 記載のインバータ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、モータを駆動するインバータ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図 8 は、従来のインバータ装置を示す構成図である。図において、10 はインバータ装置、11

はインバータ装置の主回路部、12 は主回路部 11 を制御する制御回路部、13 はインバータ装置 10 に着脱可能な指令装置、14 は表示内容の選択及び各種データを設定するキー入力手段、15 は設定データ及びモニターデータを表示する表示手段、16 は制御回路部 12 の行う制御に必要な情報を記憶する記憶手段、17 はインバータ装置 10 の出力電流を検出する出力電流検出手段、18 は信号入力手段、19 はインバータ装置 10 が異常停止したことを外部に知らせる信号出力手段、20 はモータ、21 はモータ 20 の負荷である。

【0003】 図 9 は、従来のインバータ装置の動作を示すフローチャートである。まず、主回路部 11 は、ステップ S70 で指令内容にしたがった周波数、電圧を出力し、ステップ S71 で電流検出手段 15 は出力電流を検出する。プロセッサ 12 は、ステップ S72 で検出値を用いて電流値を計算する。また、プロセッサ 12 は、ステップ S73 でモニタの設定内容を判定し、出力電流の選択であれば、ステップ S74 で出力電流を、出力周波数の選択であれば、ステップ S75 で出力周波数を表示装置 13 にモニタ表示する。

【0004】 続いて、プロセッサ 12 は、ステップ S76 で、記憶手段 16 にあらかじめ設定されている最大電流値とステップ S72 で計算した出力電流とを比較し、出力電流値が最大電許容電流値以上の場合は、ステップ S77 でインバータ装置を異常停止し、信号出力部 18 から異常信号を出力する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来のインバータ装置は以上のように構成され、インバータ装置またはモータの保護を目的としているため、出力電流がインバータ装置またはモータが破損に至るような大電流が流れた場合に、異常として異常信号を出力していた。

【0006】 このため、インバータ装置またはモータに異常がないのにシステムが動作しないような場合、例えば、インバータ装置とモータ間の配線の断線により、インバータ装置に運転指令を与えても、モータが回転せずシステムが動作しないとか、また、モータと負荷の間にベルトをギヤを介するシステムにおいて、ベルトやギヤに付け忘れが有り、モータが回転せずシステムが動作しないといった場合には、不具合の原因を特定するために、作業者がシステムを構成する一つ一つの機器の電源のオンオフであるとか、機器相互間の誤配線の有無のチェック、シーケンスプログラムのチェックなどをする必要があり、非常に時間がかかるという問題点があった。

【0007】 また、攪拌機などの用途に使用する場合の混合材料の供給において、材料が確実に供給されているか否かについての確認は作業者が目視で行うか、または材料の供給の様子を確認する専用の検出器を使用する必要があり、非常に手間がかかるという問題点があった。

【0008】 この発明は上述のような課題を解決するた

めになされたもので、モータの断線など、従来、作業者や他の検出器に頼っていたシステムのインバータ周辺部の異常を検出することができるインバータの異常検出装置を得ることを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係るインバータ装置においては、制御回路部はインバータ装置が運転状態であるにもかかわらず出力電流がゼロである時に、異常と判断して信号を出力するものである。

【0010】また、制御回路部はインバータ装置が運転中にもかかわらず出力電流が設定電流値以下であった時、異常と判断して信号を出力するものである。

【0011】さらに、制御回路部はインバータ装置が運転中にもかかわらず出力電流が設定電流値以下の時間が設定時間以上続いた時、異常と判断して信号を出力するものである。

【0012】さらにまた、制御回路部は出力電流をd-q軸に変換し、この変換したq軸電流を用いて正常か異常かを判断するものである。

【0013】また、制御回路部は出力電流を各相毎に検出し、アンバランス度設定値を越えた時に異常と判断して信号を出力するものである。

【0014】また、制御回路部は異常と判断した場合、信号を出力するとともに、インバータの出力を遮断するものである。

#### 【0015】

#### 【発明の実施の形態】

発明の実施の形態1. 図1はこの発明の一実施形態であるインバータ装置の構成図である。図において、11、13~15、17~21は上述の従来装置と同一のものであり、説明を省略する。1はインバータ装置、2は主回路部11を制御する制御回路部、3は制御回路部2の行う制御に必要な情報を記憶する記憶手段である。

【0016】図2はこの発明の一実施形態であるインバータ装置の動作を示すフローチャートである。次にこの発明の一実施形態であるインバータ装置の動作を図2を用いて説明する。まず、指令装置13から入力された運転開始指令を受け、制御回路部2が制御信号を主回路部11に送る。この制御信号により主回路部11はステップS10で出力電圧を出力し、インバータ装置1は運転を開始する。ステップS11で、電流検出手段17がインバータ装置1の出力電流を検出する。

【0017】制御回路部2は、ステップS12で、電流検出手段17で検出した値から出力電流値を計算し、ステップS13で計算された出力電流値が0であるか判断する。出力電流値が0であった場合は、インバータ装置1とモータ20の間の断線など異常状態が発生していると判断して、ステップS14で信号出力手段19をオンし外部に異常を知らせる。また、出力電流値が0以外の場合は、ステップS15で信号出力手段19をオフとし

て外部にインバータ装置1とモータ20は正常に動作していることを知らせる。

【0018】発明の実施の形態2. 図3はこの発明の一実施形態に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。実施形態1においては、制御回路部2が、ステップS13で出力電流値が0であるか判断し、出力電流値が0であった場合はステップS14で信号出力手段19をオンし外部に異常を知らせ、出力電流値が0以外の場合はステップS15で信号出力手段19をオフとして外部に正常動作していることを知らせるようにした例を示したが、実施形態2では出力電流値が0であった場合にはステップS24で、インバータ装置1とモータ20の間の断線など異常状態が発生していると判断してインバータを異常停止する。

【0019】発明の実施の形態3. 図4はこの発明の一実施形態に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。ステップS10~ステップS12は上述の実施形態1及び実施形態2と同様であり、説明を省略する。制御回路部2は、ステップS33で記憶手段3に記憶されている設定電流値としてのゼロ電流設定値を読み出す。このゼロ電流設定値は、例えば、モータが無負荷で運転している時に流れる電流値に設定する。

【0020】次に、ステップS34でこのゼロ電流設定値と出力電流値と比較し、出力電流値が設定値以下であった場合は、モータ20と負荷21との間にベルドの付け忘れ等の異常状態が発生しているとして、ステップS35で信号出力手段19をオンし外部に異常を知らせる。また、出力電流値が設定値以上であった場合はインバータ装置1とモータ20は正常に動作しているとして、ステップS36で信号出力手段19をオフとして外部に正常動作していることを知らせる。

【0021】発明の実施の形態4. 図5はこの発明の一実施形態に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。ステップS10~ステップS12は上述の実施形態1及び実施形態2と同様であり、説明を省略する。制御回路部2は、ステップS33で記憶手段3に記憶されている設定電流値としてのゼロ電流設定値を読み出す。このゼロ電流設定値は、システムが正常に運転している時の電流値として、例えば、モータ定格電流の80%を設定しておく。

【0022】次に、ステップS34でこのゼロ電流設定値と出力電流値と比較し、出力電流値が設定値以下であった場合、続いてステップS45で記憶手段3に記憶されている設定時間としての検出時間設定値を読み出す。この検出時間設定値は、モータが加速完了してシステムが定常運転を始める時間、例えば、1分を設定しておく。ステップS46で、検出時間設定値と、出力電流値がゼロ電流設定値以下となっている時間とを比較し、検出時間設定値より出力電流値がゼロ電流設定値以下となっている時間が長い場合は、インバータ装置1、または

モータ 20、負荷 21 になんらかの異常状態が発生しているとして、ステップ S 47 で信号出力手段 19 をオンし外部に異常を知らせる。

【0023】出力電流値が設定値以上であった場合、または、検出時間設定値より出力電流値がゼロ電流設定値以下となっている時間が短い場合は、インバータ装置 1 とモータ 20 は正常に動作しているとして、ステップ S 48 で信号出力手段 19 をオフとして外部にインバータ装置 1 とモータ 20 は正常に動作していることを知らせる。

【0024】発明の実施の形態 5. 図 6 はこの発明の一実施形態に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。まず、指令装置 13 から入力された運転開始指令を受け、制御回路部 2 が制御信号を主回路部 11 に送る。この制御信号により主回路部 11 はステップ S 50 で出力電圧を出力し、インバータ装置 1 は運転を開始する。ステップ S 51 で、電流検出手段 17 がインバータ装置 1 の出力電流を検出する。

【0025】制御回路部 2 はステップ S 52 で、電流検出手段 17 で検出した各相の値を d-q 変換し、ステップ S 53 でモータのトルクに比例する q 軸電流値を計算する。ステップ S 54 で、計算した q 軸電流値が 0 であるか判断し、計算した q 軸電流値が 0 であった場合は、インバータ装置 1 とモータ 20 の間の断線など異常状態が発生しているとして、ステップ S 57 で信号出力手段 19 をオンし外部に異常を知らせる。

【0026】計算した q 軸電流値が 0 でない場合は、ステップ S 55 で記憶手段 3 に記憶されている設定電流値としての q 軸電流設定値を読み出し、ステップ S 56 で q 軸電流設定値と、計算した q 軸電流値を比較する。計算した q 軸電流値が q 軸電流設定値以上となっている場合は、負荷 21 が重すぎるなどの異常状態が発生しているとして、ステップ S 57 で信号出力手段 19 をオンし外部に異常を知らせる。計算した q 軸電流値が 0 でなく、計算した q 軸電流値が q 軸電流設定値以下の場合は、ステップ S 58 で信号出力手段 19 をオフとして外部にインバータ装置 1 とモータ 20 は正常に動作していることを知らせる。

【0027】発明の実施の形態 6. 図 7 はこの発明の一実施形態に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。まず、指令装置 13 から入力された運転開始指令を受け、制御回路部 2 が制御信号を主回路部 11 に送る。この制御信号により主回路部 11 はステップ S 60 で出力電圧を出力し、インバータ装置 1 は運転を開始する。ステップ S 61 で、電流検出手段 17 がインバータ装置 1 の出力電流を検出する。制御回路部 2 は、ステップ S 62 で、電流検出手段 17 で検出した各相の値から、各相の出力電流のアンバランス度を計算する。ステップ S 63 で、記憶手段 3 に記憶されている設定電流値としてのアンバランス度設定値を読み出す。このアン

バランス度設定値は、例えば、5%と設定しておく。

【0028】ステップ S 64 で、計算で求めたアンバランス度とアンバランス度設定値とを比較し、計算で求めたアンバランス度がアンバランス度設定値以上であった場合は、インバータ装置 1 とモータ 20 の間の配線の内、一相が接続されていないなど異常状態が発生しているとして、ステップ S 65 で信号出力手段 19 をオンし外部に異常を知らせる。また、計算で求めたアンバランス度がアンバランス度設定値以下であった場合は、ステップ S 66 で信号出力手段 19 をオフとして外部にインバータ装置 1 とモータ 20 は正常に動作している（各相の電流値がバランスしている）ことを知らせる。

【0029】なお、上記実施形態ではインバータ装置 1 とモータ 20 の間の断線とか、モータ 20 と負荷 21 の間にベルトの付け忘れ等のインバータ装置 1 を含むシステムの異常状態を判断する例を示したが、運転条件等の異常を判断することも可能である。例えば、ゼロ電流設定値を材料が確実に供給された場合の出力電流値に設定し、検出時間設定値をインバータが始動してから材料が投入されるまでの時間より長く設定しておくことにより、検出時間設定値より時間が経過しても、インバータの出力電流がゼロ電流設定値以下の場合は、材料が供給されていないとして異常と判断するといった使用も可能である。

【0030】また、上記実施形態では、ゼロ電流設定値を記憶装置 3 から読み出し、使用する例を示したが、例えば、0~5V の電圧入力、または 12 bit のデジタル入力で、リアルタイムで変更することも可能である。

【0031】また、上記実施形態では、運転開始指令により一連の動作で異常判定をする例を示したが、外部入力端子のオンオフにより検出開始終了を制御することも可能である。

【0032】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので以下に示すような効果を奏する。

【0033】インバータ装置が運転状態であるにもかかわらず出力電流がゼロである時に、異常と判断して信号を出力するので、インバータとモータ間の配線の断線や、主回路と制御回路が別電源の場合の主回路電源側のスイッチ入れ忘れなどの不具合原因の特定が容易にできる。

【0034】また、インバータ装置が運転中にもかかわらず出力電流が設定電流値以下であった時、異常と判断して信号を出力するので、例えばモータと負荷の間にベルトやギヤを介する場合に付け忘れなどの不具合原因の特定とか、モータの負荷が設定通りであるか否かの確認、が容易にできる。

【0035】さらに、インバータ装置が運転中にもかかわらず出力電流が設定電流値以下の時間が設定時間以上続いた時、異常と判断して信号を出力するので、誤検出

7

を防ぐことができるとともに、モータ駆動されるシステムにおいて負荷がかかるべきタイミングで確実に負荷がかかるかを検出することができる。

【0036】さらにまた、出力電流をd-q軸に変換し、この変換したq軸電流を用いて正常か異常かを判断するので、負荷状態を出力電流より正確に知ることができ、モータが配線忘れによる未接続、過負荷によるロックなどの異常状態の確認が容易にできる。

【0037】また、出力電流を各相毎に検出し、アンバランス度設定値を越えた時に異常と判断して信号を出力するので、三相誘導電動機において配線の内、一相のみの欠相や、モータの相間の絶縁不良が二相間で発生した場合などの不具合原因の特定が容易にできる。

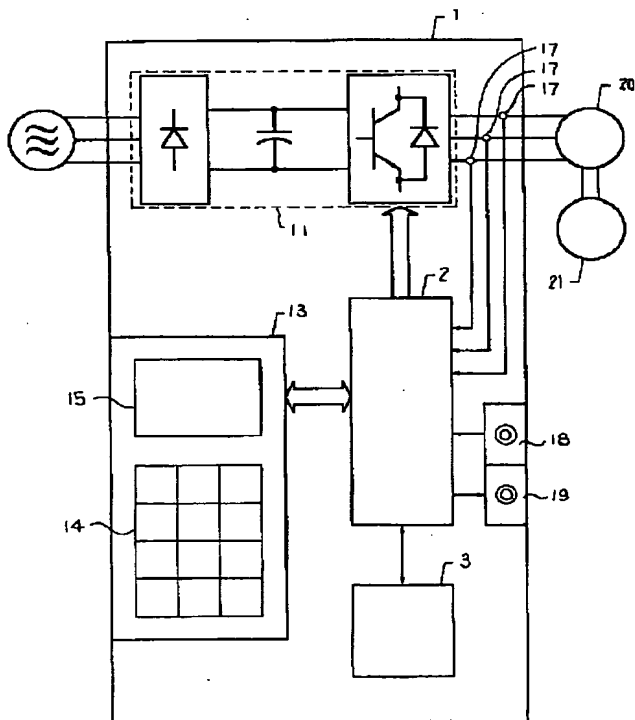
【0038】また、異常と判断した場合、信号を出力するとともに、インバータの出力を遮断するので、インバータとモータ、モータの負荷の異常時にシステムの無駄な動作を省くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例であるインバータ装置の構成図である。

【図2】 この発明の一実施例であるインバータ装置の

【図1】



8

動作を示すフローチャートである。

【図3】 この発明の一実施例に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】 この発明の一実施例に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】 この発明の一実施例に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】 この発明の一実施例に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。

10 【図7】 この発明の一実施例に係るインバータ装置の動作を示すフローチャートである。

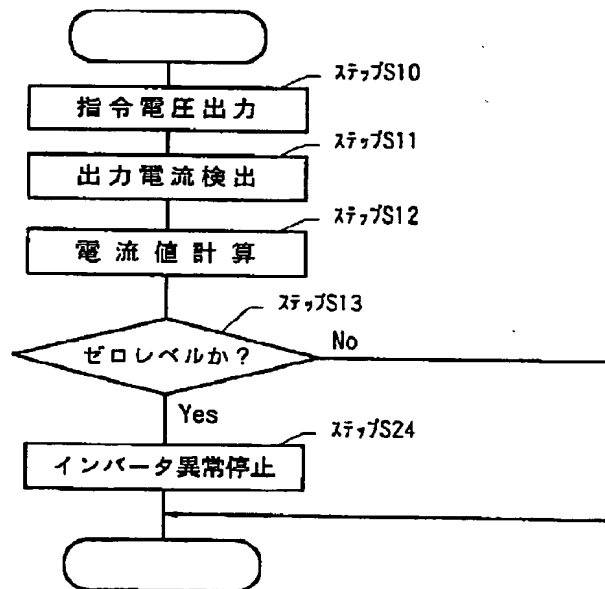
【図8】 従来のインバータ装置を示す構成図である。

【図9】 従来のインバータ装置の動作を示すフローチャートである。

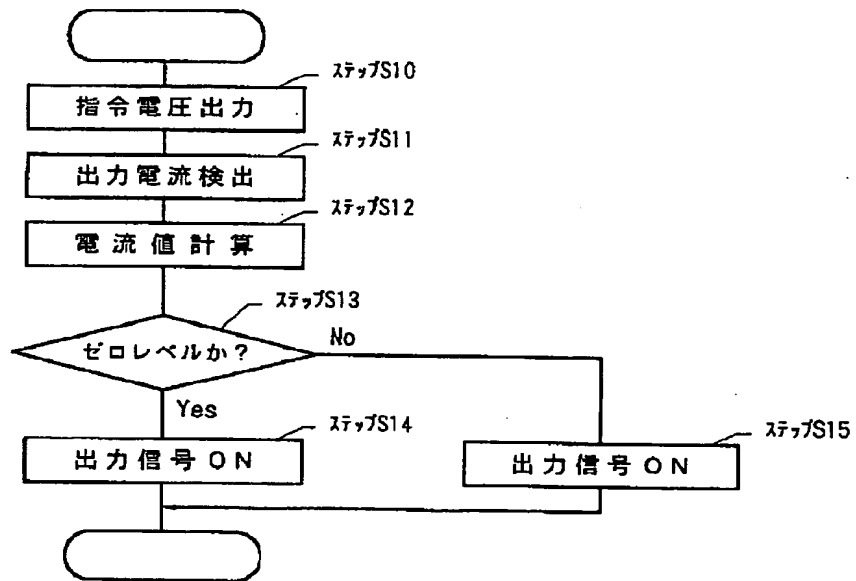
【符号の説明】

1 インバータ装置、 2 制御回路部、 3 記憶手段、 10 インバータ装置、 11 主回路部、 12 制御回路部、 13 指令装置、 14 キー入力手段、 15 表示手段、 16 記憶手段、 17 出力電流検出手段、 18 信号入力手段、 19 信号出力手段、 20 モータ、 21 モータ20の負荷。

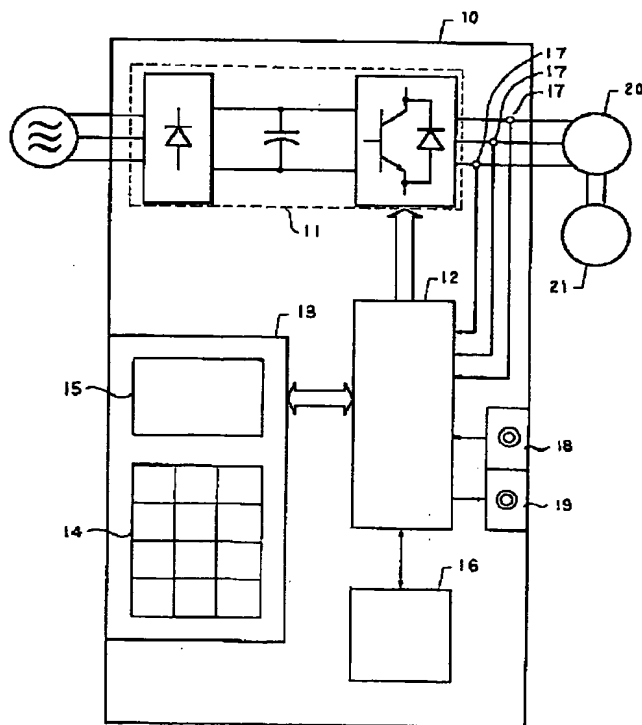
【図3】



【図 2】

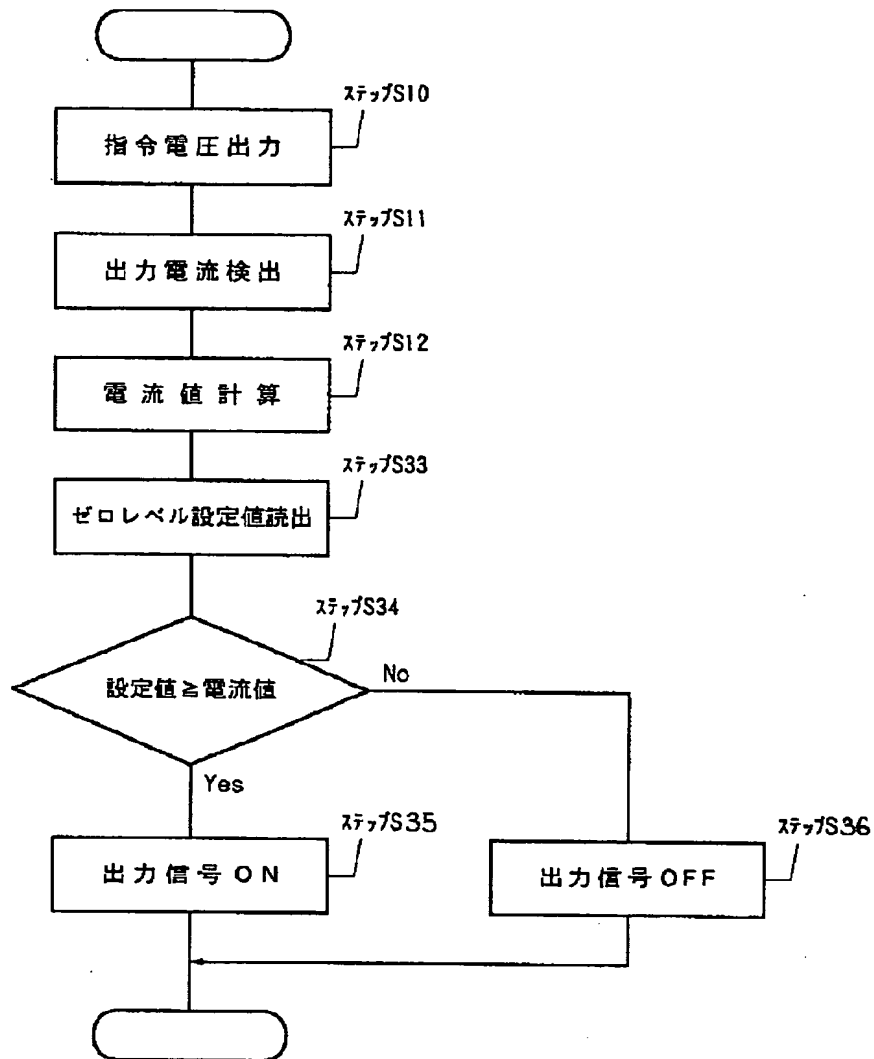


【図 8】

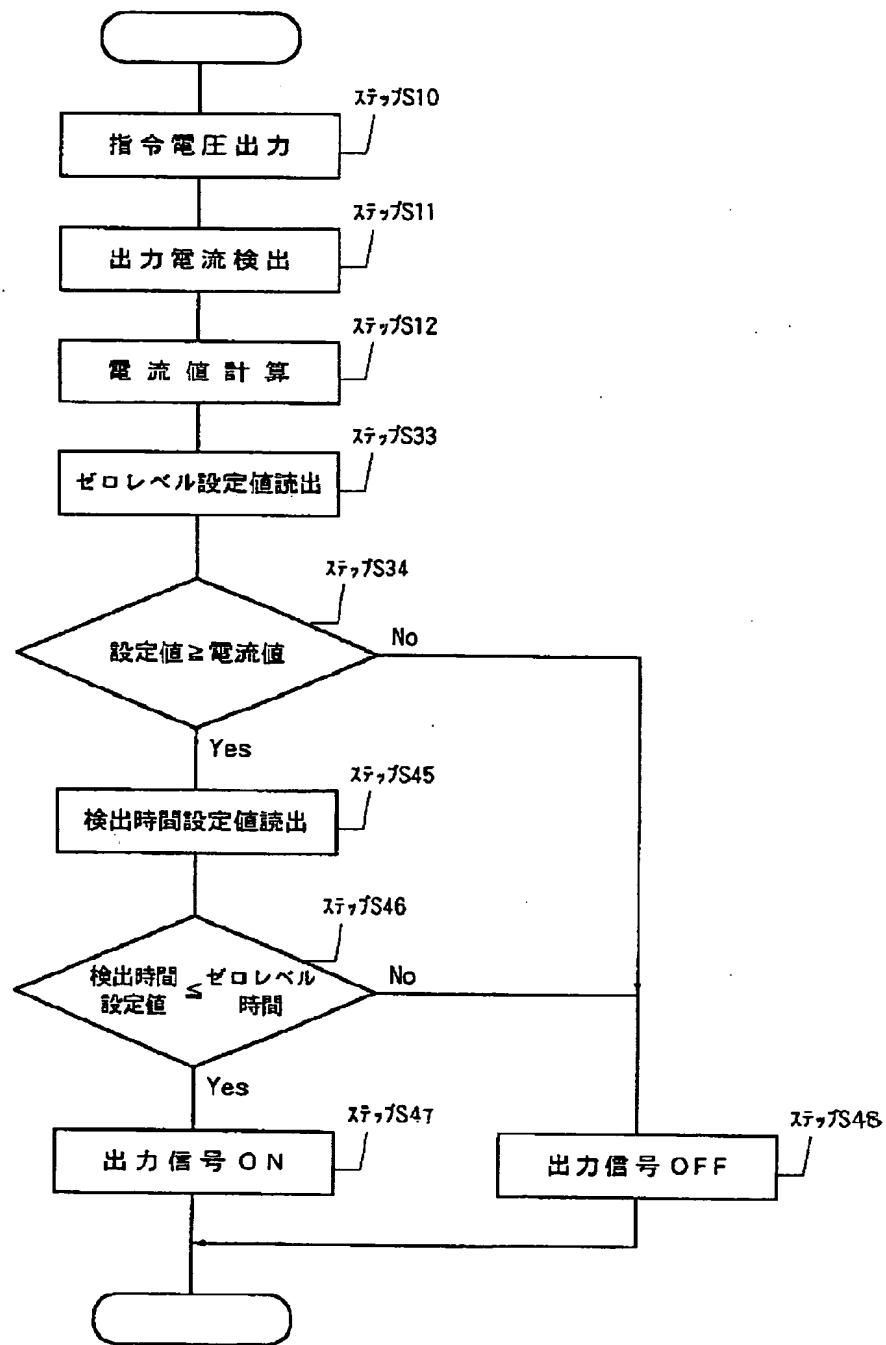




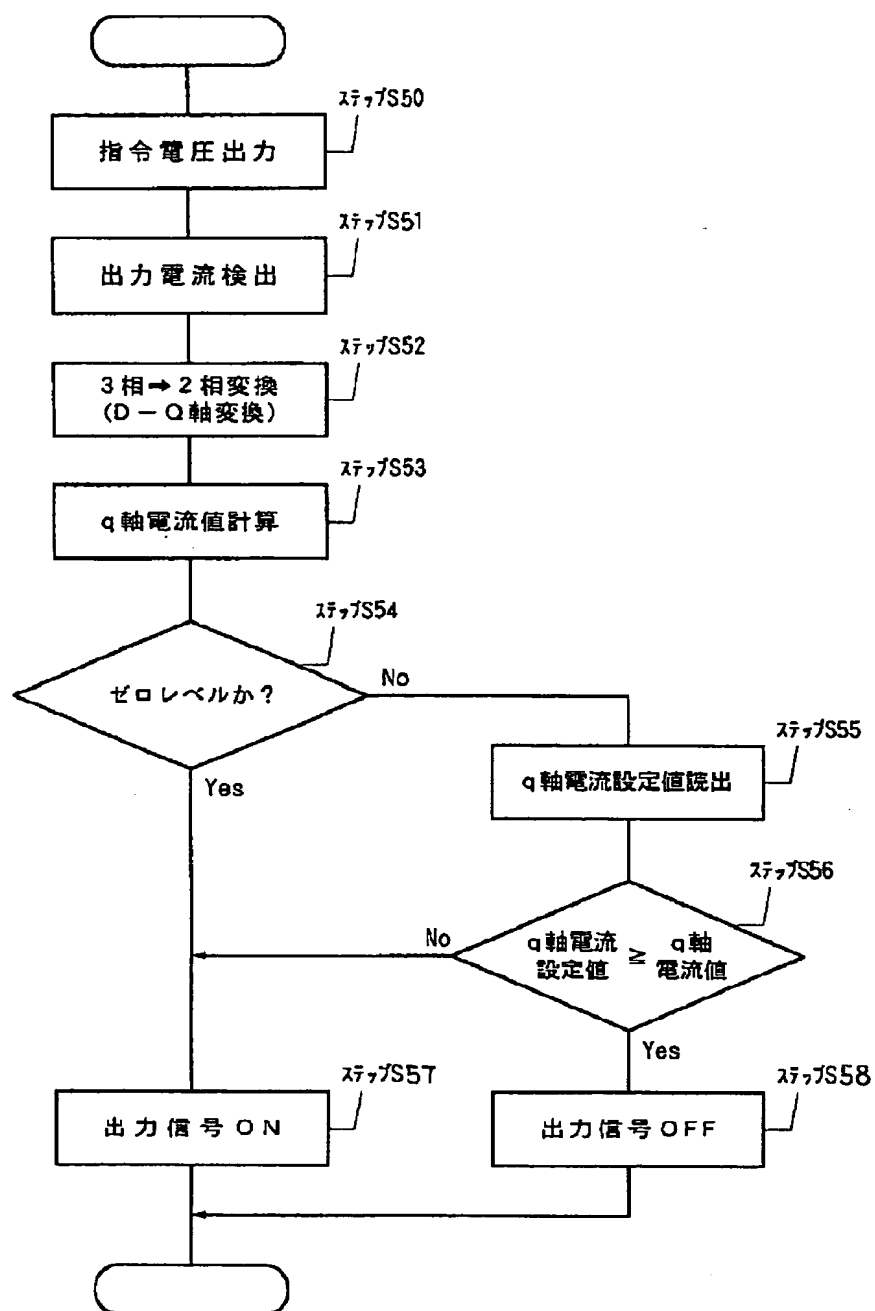
【図 4】



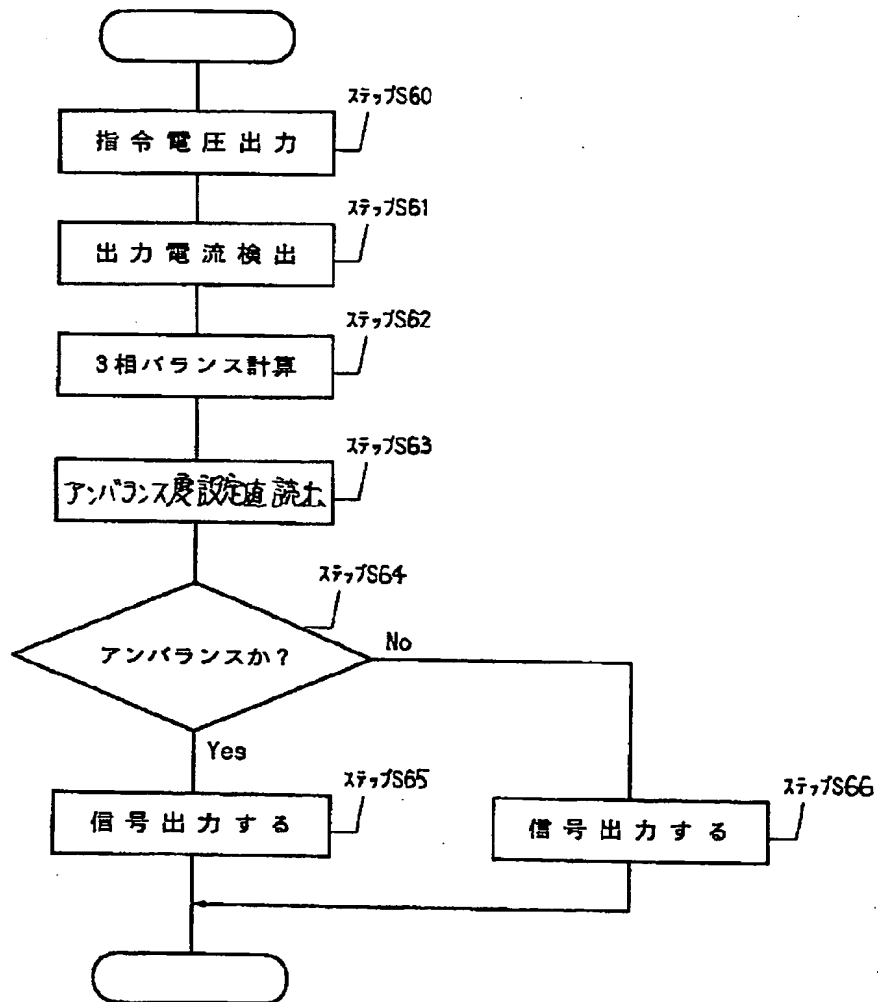
【図5】



【図 6】



【図7】



【図 9】

